

1900

Sigrid von Braunmühl



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554419_0101

Aus der Chirurgischen Klinik der Johannes Gutenberg-Universität

Mainz

Direktor: Professor Dr. Brandt

VERGRÖßERUNG DER PATELLA NACH FRAKTUR

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

SIGRID VON BRAUNMÜHL

aus Mainz

Mainz 1961

Dekan: Professor Dr. Leicher
Referent: Professor Dr. Wojta
Korreferent: Professor Dr. Brandt
Tag der Mündlichen Prüfung: 23.11.1960

Datum des Diploms 23. Nov. 1960



GESAMTHERSTELLUNG

DITTERS BÜRODIENST, MAINZ, Augustinerstraße 64-66

I. FRAGESTELLUNG, MATERIAL

In der chirurgischen Universitätsklinik Mainz wurde bei der Begutachtung von Patienten, die einmal eine Patellafraktur erlitten hatten, die Beobachtung gemacht, daß die verletzte Patella nach der Abheilung verbreitert und verlängert erschien. Es bestand Interesse daran zu klären, ob diese Beobachtung in der Mehrzahl der Fälle zuträfe und worauf diese Veränderungen zurückzuführen seien.

Als Untersuchungsmaterial standen zunächst die Röntgenbilder aus dem Röntgeninstitut der Universitätsklinik (Direktor: Prof. Dr. H. Lossen) zur Verfügung.⁺ Infolge der Kriegsereignisse waren die Akten aus der damaligen Zeit nicht vollständig. Die Untersuchung reicht daher nur bis zum Jahr 1948 zurück.

Das Material stammt zum Teil aus Nachuntersuchungen, die aus Anlass von Begutachtungen vorgenommen wurden. Ein großer Teil wurde ausserdem besonders für diese Erhebung nachuntersucht.

Vorweg war zu prüfen, ob die verschiedenen Röntgenaufnahmen mehrerer Jahre untereinander vergleichbar seien. Da die Bilder alle mit demselben Tubusabstand aufgenommen wurden, ist die Vergleichbarkeit der ap-Aufnahmen und der seitlichen untereinander gegeben. Zur Sicherheit wurde in mehreren Fällen die Breite des Condylenmassivs und der Tibiakopfdurchmesser gemessen, und zwar jeweils des rechten und des zugehörigen linken Kniees, und zu den Massen der entsprechenden Kniescheibe in Beziehung gesetzt. Dabei ergaben sich gleiche Verhältnisse.

Für eine Auswertung waren unter der Vielzahl der vorhandenen Röntgenbilder nur solche Fälle brauchbar, bei denen beide Kniescheiben des gleichen Patienten, also die verletzte wie die unverletzte, zur gleichen Zeit geröntgt waren und solche, bei denen in genügendem zeitlichen Abstand mehrere Bilder des gleichen Kniees vorhanden waren.

Bei der Auswertung der ersteren Fälle wurde davon ausgegangen, daß die beiden Patellae eines Menschen in unverletztem Zustand gleich groß sind. Diese Voraussetzung wurde durch zahlreiche Kontrollmessungen an beiden Knien gesunder Personen bestätigt und durch die Tatsache erhärtet, daß im weiteren Verlauf der Untersuchung nicht in einem einzigen Fall festgestellt werden konnte.

⁺ An dieser Stelle sei Herrn Professor Dr. Lossen herzlich für die großzügige Unterstützung der Arbeit gedankt.

te, daß eine unverletzte Kniescheibe größer als eine verletzte war, während das umgekehrte Verhältnis die Regel darstellte.

Die vorhandenen Röntgenaufnahmen, die alte Patellafrakturen zeigten, wurden also daraufhin gemustert, ob von beiden Knieen des gleichen Patienten gleichzeitige Aufnahmen, oder von dem frakturierten mehrere Aufnahmen im Abstand einiger Jahre vorhanden waren. Es zeigte sich, daß 52 Fälle zur Untersuchung herangezogen werden konnten. Es handelte sich dabei größtenteils um Querfrakturen, ein kleiner Rest setzte sich zusammen aus Trümmerbrüchen, Längs- und Ausrissfrakturen. 49 der Fälle waren männliche, nur 3 weibliche Patienten.

Die Frage, welche Faktoren eine Vergrößerung der Patella nach Fraktur bewirken, schien eine leichte Antwort zu finden. Die Erfahrung zeigt, daß die Bruchenden nicht in jedem Fall so fixiert werden können, daß die Bildung einer Dehiszenz ausgeschlossen ist. Der klaffende Spalt wird durch Kallusbildung ausgefüllt, die Länge der Patella hierdurch merklich vergrößert. (Siehe Abb. 1 und 2, Kasuistik Fall 3 und 4).

Die Sichtung des Röntgenmaterials ergab bald, daß bei einem großen Teil der Querfrakturen die vermutete Verlängerung eingetreten war. Es ergab sich aber auch, daß eine Verlängerung selbst dann vorhanden war, wenn keine Dehiszenz vorlag. Dies war ein erster Hinweis darauf, daß nicht Dehiszenz und Kallusbildung allein für die Verlängerung verantwortlich zu machen sind. (Siehe Abb. 3, Kasuistik Fall 5).

Das ergab sich dann entscheidend aus der Untersuchung der Verbreiterungen. Die bei den Querfrakturen naheliegende Erklärung einer Verbreiterung durch Dehiszenz und Kallusbildung gilt nicht für die Verbreiterungen, da es an Zugkräften in entsprechender Richtung nahezu fehlt. Eine Verbreiterung der Kniescheibe konnte also nur auf Faktoren anderer Art zurückgeführt werden.

II. RÖNTGENOLOGISCHE VERGLEICHUNTERSUCHUNG

1. Verfahren bei den Messungen

Es wurde

a. die Länge

b. die Breite

und zwar jeweils beim verletzten wie beim unverletzten Knie gemessen.

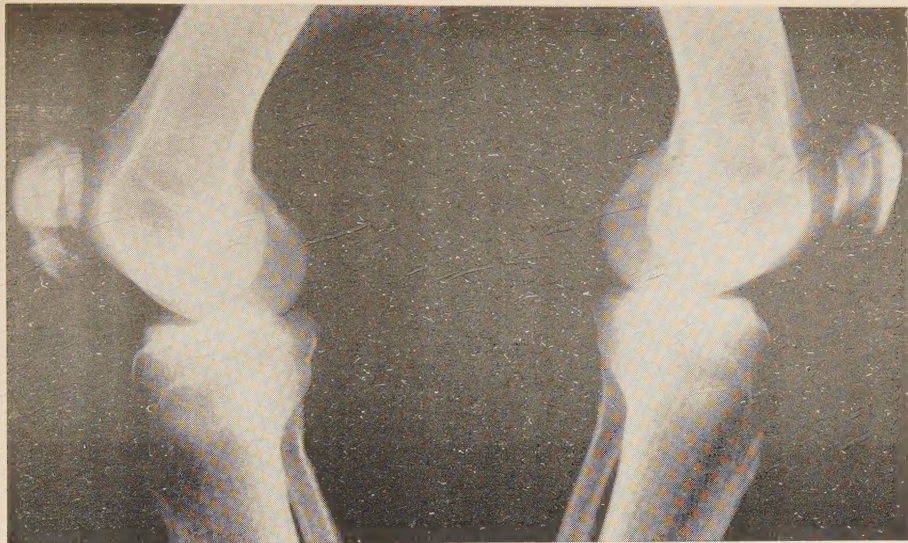


Abb. 1: a) frakturierte, b) gesunde Patella
Trümmerfraktur der rechten Patella mit stärkerer Dislokation und Pseudarthrosenbildung. Die frakturierte Patella weist gegenüber der gesunden eine Längendifferenz von 0,9 cm auf. Die Verlängerung der gebrochenen Kniescheibe ist offenbar durch Dehissenz und Pseudarthrosenbildung infolge schlechter Fixation bedingt.



Abb. 2: a) frakturierte, b) gesunde Patella. Zustand nach Patellafraktur rechts mit Drahtumschlingung. Die Längendifferenz zwischen rechter und linker Patella beträgt 0,5 cm. Der hier in Erscheinung tretende Längenunterschied ist möglicherweise durch eine knöchern überbrückte Dehissenz bedingt.

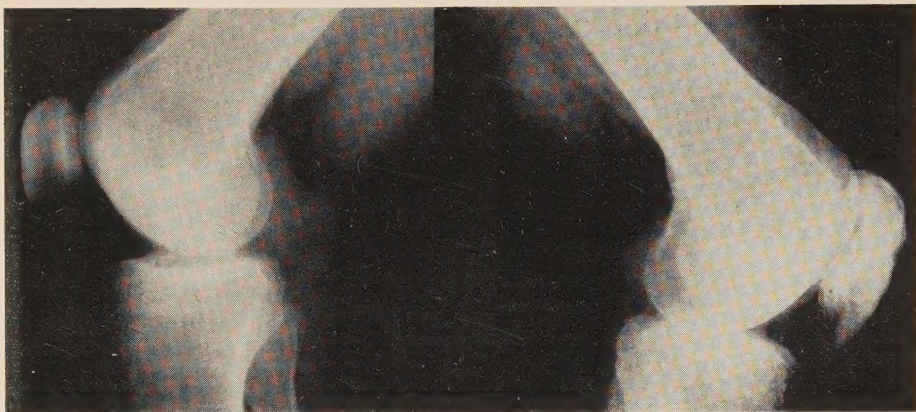
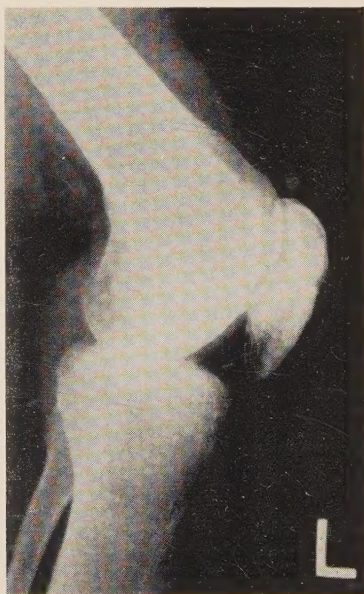


Abb. 3: a) unverletzte, b) verletzte Patella

Ausheilungszustand nach Kniescheibenfraktur links. Im Seitenbild findet sich eine Verlängerung der Patellaspitze um 1,4 cm. Dieser Fall zeigt eine echte Verlängerung, die nicht durch Dehizensz vorgetäuscht wird.

c) Aufnahme des gleichen Knies
1/2 Jahr später. Der Abstand zwischen
distalem Pol der Patella zur Tibia ist
geringer geworden (vgl. Kasuistik,
Fall 5).



Ideal ist ein rein seitliches Auftreffen der Strahlen, wobei also die Strahlen senkrecht zur Längsachse einfallen. Auch in diesem Idealfall ist es allerdings nicht zu vermeiden, daß das Abbild durch die Strahlendivergenz größer ist, als das Objekt. Dies ist eine notwendige Begleiterscheinung jeder Röntgenaufnahme, da das Objekt nicht unmittelbar der Röntgenplatte aufliegt. Das Bild erscheint gegenüber dem Objekt um den Faktor vergrößert, der sich aus dem Verhältnis der Entfernung der Strahlenquelle zum Objekt einerseits und der Strahlenquelle zur Röntgenplatte andererseits ergibt. Die Vergrößerung ist bei Röntgenaufnahmen von Kniescheiben an sich geringfügig, weil die Entfernung vom Objekt (Patella) zur Röntgenplatte gering, der oben erwähnte Faktor also klein ist. Die Vergrößerung kann vernachlässigt werden, wenn die zu vergleichenden Objekte (Kniescheibe rechts und links) mit gleichem Tubus- und Plattenabstand aufgenommen sind. In erster Näherung ist also die Vergleichbarkeit der verschiedenen Aufnahmen durch normierte Aufnahmetechnik gegeben.

Die zweite Überlegung gilt dem Fehler, der dadurch entstehen kann, daß Strahlen nicht senkrecht zur Längsachse auftreffen. Dieser Fehler ist bei einiger Achtsamkeit durchaus geringfügig. Wenn er eine Rolle spielen könnte, wäre bei den vielfachen Messungen zu erwarten gewesen, daß das eine oder andere Mal die gesunde Kniescheibe durch zufällige schräge Aufnahme größer erschienen wäre, als die frakturierte, aber senkrecht projizierte. Dies war, wie aus den Tabellen ersichtlich, nicht der Fall.

2. Messergebnisse

Es wurden bei der vergleichenden Messung der Patellae in 52 Röntgenaufnahmen 18 deutliche Verbreiterungen gegenüber der gesunden Kniescheibe oder einer älteren Aufnahme derselben Patella festgestellt. (Vgl. Abb. 4, Kasuistik Fall 6). Die Maße der Einzelfälle sind aus Tabelle 1 zu ersehen.

In einigen Fällen brachte die Durchsicht der Gutachten, welche Angaben über eine klinische Messung der Patella enthielten, eine Bestätigung der röntgenologisch festgestellten Vergrößerung. Bei Gutachten wird die Patella jedoch nur selten direkt gemessen. Meist wird nur die Muskulatur des Ober- und Unterschenkels in Betracht gezogen. Daher sind Bestätigungen von Röntgenbefunden in Gutachten nicht häufig und genügen zahlenmäßig nicht für weitere Schlußfolgerungen. In folgenden Fällen wurde bei der Begutachtung durch klinische Messung eine Vergrößerung der verletzten Patella festgestellt:

Tabelle 1

	Frakturierte		Unverletzte		Vergrößerung der frakturierten Pa- tella im Vergleich zur unverletzten	
	Patella im Röntgenbild					
lfd. Nr.	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
1	5,7	5,6	5,7	5,1	0	+ 0,5
2	4,9	4,6	4,9	4,4	0	+ 1,5
3	5,3	5,2	4,8	4,4	+ 0,4	+ 0,8
4	4,7	4,9	4,7	4,4	0	+ 0,5
5	3,7	3,8	3,6	3,6	+ 0,1	+ 0,2
6	5,2	5,3	4,8	4,9	+ 0,4	+ 0,4
7	6,1	5,3	5,7	5,3	+ 0,4	0
8	6,1	5,4	5,3	5,1	+ 0,8	+ 0,3
9	6,9	8,0	4,5	4,8	+ 2,4	+ 3,2
10	4,7	4,5	4,7	4,3	0	+ 0,2
11	4,0	5,4	4,9	4,7	0	+ 0,7
12	6,1	6,5	5,2	5,1	+ 0,9	+ 1,4
13	5,0	5,0	5,0	5,0	0	0
14	4,8	4,5	4,8	4,5	0	0
15	5,1	5,0	5,0	4,9	+ 0,1	+ 0,1
16	6,0	5,5	5,3	4,6	+ 0,7	+ 0,9
17	5,6	4,5	5,6	4,5	0	0
18	5,3	4,5	4,8	4,3	+ 0,5	+ 0,2
19	5,0	4,4	5,0	4,0	+ 0	+ 0,4
20	5,7	5,2	5,5	5,0	+ 0,2	+ 0,2
21	5,2	5,0	5,2	5,0	0	0
22	7,5	7,5	5,5	6,0	+ 2,0	+ 1,5
23	5,7	5,3	5,3	6,4	+ 0,4	+ 0,7
24	5,2	4,6	4,9	4,6	+ 0,3	0
25	4,5	4,6	4,5	4,3	0	+ 0,3
26	4,9	5,1	4,9	4,9	0	+ 0,2
27	4,8	5,7	4,8	5,0	0	+ 0,7
28	5,8	4,4	5,1	4,0	+ 0,7	+ 0,4
29	6,0	4,9	5,4	4,8	+ 0,6	+ 0,1
30	4,8	4,9	4,6	4,7	+ 0,2	+ 0,2

Tabelle 1
Fortsetzung

lfd. Nr.	Frakturierte		Unverletzte		Vergrößerung der frakturierten Pa- tella im Vergleich zur unverletzten	
	Patella im Röntgenbild				Breite cm	Länge cm
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm		
31	4,9	5,5	4,4	4,6	+ 0,5	+ 0,9
32	5,6	nur ap	5,5	nur ap	+ 0,1	-----
33	5,7	5,1	5,7	5,1	0	0
34	5,0	5,1	5,0	4,5	0	+ 0,6
35	4,8	4,8	4,8	4,8	0	0
36	5,8	4,7	5,2	4,2	+ 0,6	+ 0,5
37	4,7	4,7	4,7	4,6	0	+ 0,1
38	5,1	5,0	5,1	4,1	0	+ 0,9
39	5,5	5,1	5,4	4,7	+ 0,1	+ 0,4
40	6,0	8,5	5,7	5,2	+ 0,3	+ 3,3
41	4,8	4,2	4,0	3,8	+ 0,8	+ 0,4
42	5,6	5,3	5,3	5,0	+ 0,3	+ 0,3
43	5,7	5,3	4,6	4,5	+ 1,1	+ 0,8
44	5,2	5,1	5,2	5,1	0	0
45	7,0	5,8	5,8	4,8	+ 1,2	+ 1,0
46	5,4	5,5	4,9	5,1	+ 0,5	+ 0,4
47	4,7	4,1	4,5	4,1	+ 0,2	0
					im Vergleich zu älteren Aufnahmen des gleichen Knies	
48					+ 0,2	+ 0,1
49					0	0
50					+ 0,2	0
51					0	0
52					0	0

lfd. Nr. 9, 10, 12, 22, 29, 37, 43, 45. (Zur Erklärung der enormen Vergrößerung, die unter lfd. Nr. 9 aufgezeichnet ist, siehe Kasuistik F. 9)

Tabelle 1 zeigt, daß in 18 von 52 Fällen eine deutliche Verbreiterung (mehr als 0,3 cm) eingetreten ist. Damit beweist die Auswertung der Röntgenbilder die Richtigkeit der Beobachtungen, die zu dieser Untersuchung führten, nämlich das Vorkommen von Hypertrophieen nach Fraktur der Patella.

Das Ergebnis, 18 Vergrößerungen bei insgesamt 52 Fällen, entsprach trotzdem nicht voll den Erwartungen, die man nach den bisherigen Gesamtbeobachtungen gehegt hatte. Es kam hinzu, daß in einem Gutachten zahlenmäßig eine klinisch festgestellte Vergrößerung festgehalten war, ohne daß sich auf dem zugehörigen Röntgenbild die Vergrößerung erkennen ließ. Diese Beobachtungen schienen ein zwingender Hinweis darauf zu sein, daß bei einer klinischen Messung in einer größeren Anzahl von Fällen Vergrößerungen festzustellen sein würden, als bei der Auswertung der Röntgenbilder. Wenn diese Vermutung zutrifft, ist nur die eine Erklärung denkbar, daß die Vergrößerungen der Patellae mindestens zum Teil durch Auflagerungen oder Anlagerungen bedingt sind, die röntgenologisch nicht nachgewiesen werden können, weil sie keinen Schatten geben.

III. KLINISCHE UNTERSUCHUNG

In die Untersuchung wurde daher auch die Frage einbezogen, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang derartige Apositionen zusätzlich wirksam würden. Zu einer gründlichen Beantwortung dieser Frage war eine klinische Untersuchung der Patienten notwendig.

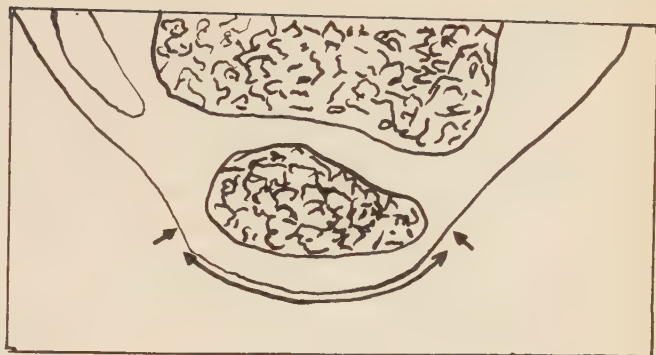
1. Verfahren bei der klinischen Messung

Es war nicht möglich, alle 52 Patienten nachzuuntersuchen. Immerhin konnte bei 32 Personen die Messung der Kniescheiben vorgenommen werden. Bei ihnen wurde

- a. die Länge
- b. die Breite

und zwar jeweils beim verletzten wie beim unverletzten Knie gemessen, dazu

- c. der Umfang beider Kniegelenke über der Patellamitte



Skizze: a) klinische
Längenmessung

b) klinische Breitenmessung

Die Skizze zeigt die Verhältnisse bei der klinischen Messung. Die Vorderfläche der Patella stellt eine gewölbte Fläche dar. Es wird klinisch also nicht eine gerade Strecke, wie sie durch den Durchmesser dargestellt würde, sondern eine gekrümmte Strecke gemessen. Dies ist für das Ergebnis jedoch bedeutungslos, da eine Veränderung im Abstand der Pole sowohl durch eine vergleichende Sehnenmessung wie durch eine vergleichende Krümmungsmessung festzustellen ist. - Die Pfeile deuten die Stelle der palpablen Ränder an.



Zu a. Längenmessung

Bei leicht gebeugtem Knie und völlig entspanntem Quadriceps femoris lassen sich der proximale und distale Pol der Patella meist gut fühlen. Der tastende Daumen und der Zeigefinger spannen die Haut über der Patella, um möglichst wenig trennende Schichten zwischen der Vorderfläche der Kniescheibe und dem palpierenden Finger zu haben. Das Bandmaß misst die Entfernung zwischen den fühlbaren extremsten Polen proximal und distal über die Vorderfläche der Patella.

Zu b. Breitenmessung

Es gelten für die Messtechnik die unter a. besprochenen Gesichtspunkte.

Zu c. Umfangsmessung

Der Umfang des Kniegelenkes wurde bei gestrecktem Kniegelenk in der Ebene des größten Durchmessers gemessen. In 8 Fällen war eine messbare Erhöhung des Umfangs trotz deutlicher Verbreiterung der Patella nicht vorhanden. Die Vergrößerung kommt also nicht durch zusätzliche Substanzbildung, sondern durch eine Veränderung des vorhandenen Gewebes zustande. Es kann auch sein, daß trotz erheblicher Verbreiterung der Kniescheibe der Kniegelenksumfang gegenüber der gesunden Seite nur wenig oder nicht erhöht, oder sogar verringert ist, da Subcutis oder Muskulatur durch Atrophie eine gewisse Rückbildung erfahren haben. (z.B. nach Fraktur).

2. Vergleiche

des klinischen Messverfahrens und des röntgenologischen Messverfahrens lassen von vornherein vermuten, daß Differenzen in den Maßergebnissen auftreten würden:

Die Vorderfläche der Patella ist gewölbt. Es wird klinisch also eine gekrümmte Linie gemessen, die etwa im gleichen Verhältnis länger ist, als die direkte Entfernung, wie ein Kreisbogen zu der zugehörigen Sehne. Dieses Bild gibt die wirklichen Verhältnisse noch nicht ganz zutreffend wieder, da die Rundung an den Polen wesentlich stärker ist, als bei der mittleren Wölbung. (Siehe Skizze)

Es wäre auch möglich gewesen, bei den Röntgenbildern die Entfernung entlang der Oberfläche zu messen. Dies schien aber nicht notwendig, weil sich die Untersuchung nicht auf eine Veränderung der Krümmung, sondern auf eine Veränderung im Abstand der Pole bezog, die ebensogut durch eine vergleichende

Sehnenmessung wie durch eine vergleichende Krümmungsmessung - je für sich - vorzunehmen war. Es erschien auch nicht zweckmäßig, weil die Sehnenmessung mit keinen groben Fehlermöglichkeiten behaftet ist. Außerdem lag die Sehnenmessung von Pol zu Pol nahe, weil bei der Messung der horizontalen Breite der Patella nur diese in Frage kommt, nachdem eine Wölbung bei der ap-Aufnahme nicht in Erscheinung tritt. - Hier soll aber ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß selbstverständlich Messergebnisse einer Art nur mit Messergebnissen der gleichen Art verglichen worden sind.

Ebenso führten wechselnde Dicke des Subcutangewebes zu Unterschieden zwischen den Ergebnissen röntgenologischer und klinischer Messung.

Diese letzteren Faktoren wechseln zwar bei den verschiedenen Menschen und mögen abhängen von Konstitution, Alter, Beruf. Es liegt im Allgemeinen jedoch kein Grund zur Annahme vor, daß sie beim gleichen Menschen zwischen recht und links Verschiedenheiten aufweisen. Dafür spricht auch das Ergebnis der oben erwähnten vergleichenden Messung gesunder Kniescheiben.

3. Ergebnisse der klinischen Messung

Die Messergebnisse der klinischen Längen - Breiten - und Umfangsmessung sind in Tabelle 2 angegeben. Die Auswertung der - wichtigeren - Breitenmessung zeigt folgendes Ergebnis:

Von den 32 untersuchten früher frakturierten Kniescheiben wiesen

- 21 Fälle eine Verbreiterung von 1,0 cm und mehr
- 4 Fälle eine Verbreiterung von 0,5 - 1 cm
- 7 Fälle keine Verbreiterung auf.

IV. VERGLEICH RÖNTGENOLOGISCHER UND KLINISCHER ERGEBNISSE

Klinische und röntgenologische Messung (Länge und Breite) stimmen - bis auf zwei Ausnahmen - überein, und zwar insofern, als überall dort, wo eine Vergrößerung auf dem Röntgenbild angegeben war, sich diese auch klinisch nachweisen ließ. (Siehe Tabelle 3).

Die zwei Ausnahmen mögen durch Störungen bei der klinischen Längenmessung bedingt sein. Wenn z.B. der Quadriceps femoris angespannt wird, können sich leicht Messdifferenzen ergeben. Auch Stufenbildungen und Verkalkungen der Patellaansatzsehne können den Grund für Abweichungen bilden. (Siehe Abb. 7, 8, 1 Kasuistik Fall 1-3).

In 9 Fällen zeigt sich jedoch bei der klinischen Messung eine deutliche Verbreiterung, (mehr als 0,5 cm) während sich röntgenologisch eine solche nicht nachweisen ließ. (Vgl. Tabelle 3, Abb. 5, Kasuistik Fall 8). In einer weiteren Anzahl von Fällen war zwar eine Verbreiterung röntgenologisch festzustellen, ihre Größe entsprach aber nicht annähernd der klinisch festgestellten Verbreiterung. (Vgl. Abb. 6, Kasuistik Fall 7) Dieser Gruppe kann man bei Ausschaltung aller zweifelhaften Fälle 10 weitere Ergebnisse zuweisen. Es ergibt sich damit, daß in 19 von 32 Fällen klinisch eine Verbreiterung der Kniescheibe festzustellen war, welche der röntgenologische Befund nicht entsprach. Die oben ausgesprochene Vermutung, daß die Verbreiterung auch durch röntgenologisch nicht nachweisbare Apositionen herbeigeführt wird, ist damit bestätigt.

Tabelle 2

Größenzunahme der frak-
turen Patella im Vergleich zur
gesunden

Frakturierte Patella Unverletzte Patella

Klinische Messung

N. Nr.	Frakturierte Patella			Unverletzte Patella			Größenzunahme der frak- turen Patella im Vergleich zur gesunden		
	Breite cm	Länge cm	Umfang cm	Breite cm	Länge cm	Umfang cm	Breite cm	Länge cm	Umfang cm
1	7,0	7,0	37,0	6,5	7,0	37,0	+0,5	0	0
2	7,5	7,5	37,0	6,0	7,0	36,5	+1,5	+0,5	+0,5
3	7,5	9,0	39,0	6,0	6,5	39,0	+1,5	+2,5	0
4	8,0	7,5	36,0	6,5	6,0	36,5	+1,5	+1,5	0
5	6,0	7,0	30,0	5,0	5,0	29,0	+1,0	+2,0	+1,0
6	9,0	7,5	42,0	7,0	7,0	40,0	+2,0	+0,5	+2,0
7	7,5	7,0	35,0	7,0	6,5	35,0	0	+0,5	0
8	8,0	8,5	35,0	6,5	7,0	34,5	+1,5	+1,5	+0,5
9	13,0	15,0	42,0	7,0	7,0	38,0	+6,0	+8,0	+4,0
10	7,0	7,0	34,5	6,0	6,0	34,5	+1,0	+1,0	0
11	6,5	8,0	35,0	6,0	6,5	35,0	+0,5	+1,5	0
12	7,0	7,0	37,0	5,5	6,0	36,0	+1,5	+1,0	0
13	6,5	8,0	39,0	6,5	7,0	39,0	0	+1,0	+1,0
14	6,5	7,0	35,0	6,0	7,0	35,0	+0,5	0	0
15	7,5	7,0	40,0	7,5	7,0	39,0	0	0	+1,0
16	8,0	7,0	37,0	6,5	6,0	37,0	+1,5	+1,0	0
17	7,5	7,5	40,5	6,5	7,0	40,0	+1,0	+0,5	+0,5
18	9,5	8,5	42,5	7,0	7,5	42,0	+2,5	+1,0	+0,5

19	7,5	8,0	38,0	6,0	7,0	37,0	+1,5	+1,0	+1,0
20	8,0	8,5	----	8,0	7,5	----	0	+1,0	----
21	7,5	6,0	37,0	7,5	6,0	39,0	0	0	0
22	9,5	9,5	43,0	7,5	7,5	40,0	+2,0	+2,0	+3,0
23	8,5	8,0	39,0	7,0	7,0	37,0	+1,5	+1,0	+2,0
24	7,0	7,0	34,0	6,5	7,0	33,0	+0,5	0	+1,0
25	6,0	6,5	36,0	6,0	6,0	36,0	0	+0,5	0
26	8,0	8,0	37,0	7,0	6,0	36,0	+1,0	+2,0	+1,0
27	8,5	8,5	39,0	7,5	7,0	37,0	+1,0	+1,5	+2,0
28	8,0	7,0	39,0	7,0	6,0	37,0	+1,0	+1,0	+2,0
49	7,5	7,5	39,0	6,5	6,5	38,5	+1,0	+1,0	+0,5
50	7,0	8,0	36,0	6,0	6,0	35,0	+1,0	+2,0	+1,0
51	6,0	5,5	34,5	6,0	5,5	34,5	0	0	0
52	9,0	9,0	38,0	7,0	7,0	37,0	+2,0	+2,0	+1,0

Tabelle 3

Größenzunahme der frakturierten Patella im Vergleich zur gesunden

Ifd. Nr.	Im Röntgenbild		Klin. Messung	
	Vergrößerung der		Vergrößerung der	
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
1	+ 0,2	+ 0,5	+ 0,5	0
2	0	+ 0,2	+ 1,5	+ 0,5
3	+ 0,5	+ 0,8	+ 1,5	+ 2,5
4	0	+ 0,5	+ 1,5	+ 1,5
5	+ 0,5	+ 0,2	+ 1,0	+ 2,0
6	+ 0,4	+ 0,4	+ 2,0	+ 0,5
7	+ 0,4	0	+ 0,5	+ 0,5
8	+ 0,8	+ 0,3	+ 1,5	+ 1,5
9	+ 2,4	+ 3,2	+ 6,0	+ 8,0
10	0	+ 0,2	+ 1,0	+ 1,0
11	0	+ 0,7	+ 0,5	+ 1,5
12	+ 0,9	+ 1,4	+ 1,5	+ 1,0
13	0	0	0	+ 1,0
14	0	0	+ 0,5	0
15	+ 0,1	+ 0,1	0	0
16	+ 0,7	+ 0,9	+ 1,5	+ 1,0
17	0	0	+ 1,0	+ 0,5
18	+ 0,5	+ 0,2	+ 2,5	+ 1,0
19	0	+ 0,4	+ 1,5	+ 1,0
20	+ 0,2	+ 0,2	0	+ 1,0
21	0	0	0	0
22	+ 2,0	+ 1,5	+ 2,0	+ 2,0
23	+ 0,4	+ 0,7	+ 1,5	0
25	0	+ 0,3	0	+ 0,5
26	0	+ 0,2	+ 1,0	+ 2,0
27	0	+ 0,7	+ 1,0	+ 1,5
28	+ 0,7	+ 0,4	+ 1,0	+ 1,0



Abb. 4: a) frakturierte, b) unverletzte Patella. Alte Patellafraktur im unteren Drittel mit Stufenbildung an der Patellagelenkfläche. Die frakturierte Kniescheibe ist um 1,2 cm breiter als die gesunde. Hier haben wir es mit einer wirklichen Vergrößerung zu tun, da sich bei einer Querfraktur eine Dehiszenz nur auf die Länge der Kniescheibe auswirken würde.

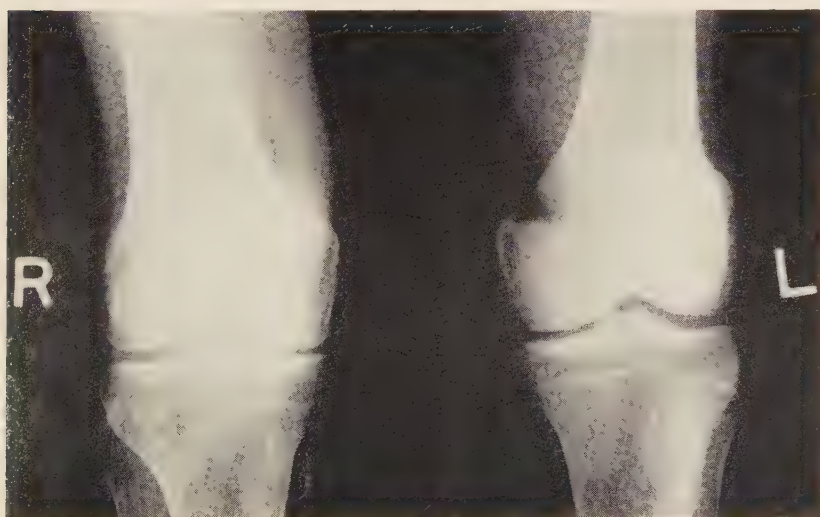


Abb. 5: a) frakturierte, b) unverletzte Patella. Zustand nach Patellafraktur links. Das Röntgenbild weist keine Besonderheiten auf, insbesondere keine Breitendifferenzen zwischen rechts und links. Klinisch dagegen läßt sich eine Verbreiterung von 1 cm feststellen. Die nur klinisch in Erscheinung tretende Verbreiterung muß durch nicht schattengebende Apositionen bedingt sein.

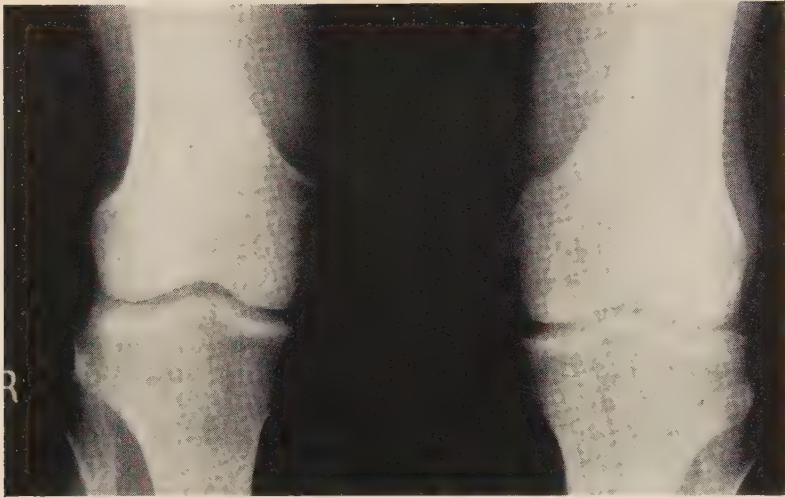


Abb. 6: a) frakturierte, b) gesunde Patella. Zustand nach Patellafraktur rechts mit Verformung der Kniescheibe. Im Röntgenbild ist eine geringfügige Verbreiterung der Kniescheibe (gegenüber der gesunden) von 0,8 cm festzustellen. Die klinisch gemessene Verbreiterung dagegen beträgt 1,5 cm, also wesentlich mehr.

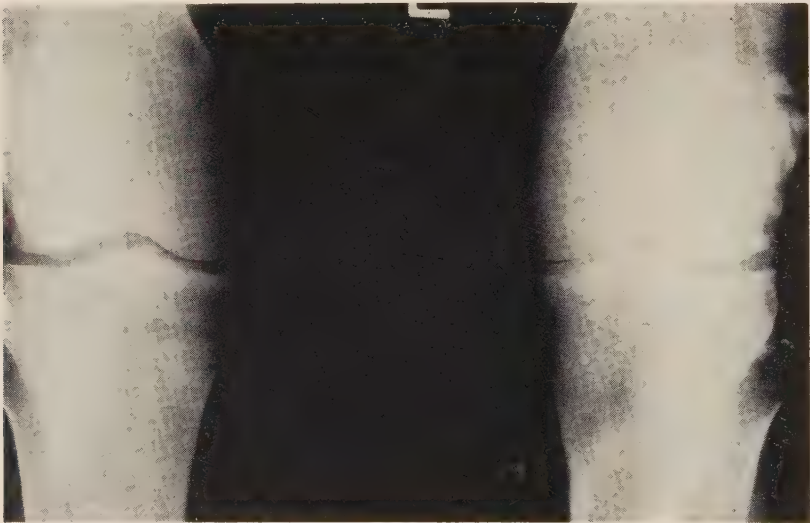


Abb. 7: a) unverletzte, b) verletzte Patella. Zustand nach Kniescheibenbruch links. Verbreiterung der linken Patella mit Osteophytenbildung und Kalkablagerung in der angrenzenden Sehne. Die auf dem Röntgenbild zutage tretende Breitendifferenz beträgt 2 cm, die klinisch gemessene ebenfalls 2 cm. Hier ist die Ursache für die Vergrößerungen, wie Messungen und Röntgenbild zeigen, die Chondromatose der Gelenkkapsel.

Tabelle 3
Fortsetzung

Ifd. Nr.	Im Röntgenbild		Klin. Messung	
	Vergrößerung der		Vergrößerung der	
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
	Im Vergleich zu älteren Aufnahmen des gleichen Knies			
49	0	0	+ 1,0	+ 1,0
50	+ 0,2	0	+ 1,0	+ 2,0
51	0	0	0	0
52	0	0	+ 2,0	+ 2,0

Hierzu noch einige aus Tabelle 3 errechneten Zahlen, die zu dem gleichen Ergebnis führen:

Im Durchschnitt beträgt die Breite der Kniescheibe

1. im Röntgenbild

- a. bei der frakturierten Patella 5,3 cm
- b. " " unverletzten " 5,0 cm

2. klinisch

- a. bei der frakturierten Patella 7,7 cm
- b. " " unverletzten " 6,6 cm

Daraus ergibt sich, daß im Durchschnitt der Breitendurchmesser der verletzten Kniescheibe

Im Röntgenbild	107,5% der Breite der
gesunden Kniescheibe	(Zunahme 7,5%)
Klinisch	117,6% der Breite der
gesunden Kniescheibe beträgt.	(Zunahme 17,6%)

V. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

In der Literatur liegen bisher keine eingehenden Mitteilungen über die hier diskutierten Veränderungen der Patella nach Frakturen vor. Feistkorn (1) beschreibt einen Einzelfall, der eine Besonderheit darstellt. Es handelt sich um einen Patienten mit einer Patella multipartita, die sich im Anschluss an eine Fraktur allmählich entwickelte. Der Verfasser nimmt an, daß diese Kniescheibe von mehreren Kernen aus verknöchert ist. Dort, wo die verschiedenen Teile miteinander verschmolzen sind, sei eine Zone geringerer Widerstandskraft. Infolgedessen könne auch schon ein leichtes Trauma zur Ausbildung einer Patella partita führen.

Nur bei Böhler (2) findet sich eine kurze Notiz, daß manchmal nach Patellafrakturen Verknöcherungen der angrenzenden Muskelpartien auftreten können. Unsere Untersuchungen zeigen jedoch, daß gewebliche Veränderungen sich auch am Knochen selbst vollziehen. In einer Arbeit von Schönbauer (3) wird erwähnt, daß bei der Nachuntersuchung von Kniescheibenbrüchen an der Böhler'schen Klinik auffiel, daß die Patella häufig nach einem Bruch an Größe zunahm. Diese Größenzunahme war bei 297 nachuntersuchten frischen geschlossenen Brüchen 11 mal (39%), bei 33 nachuntersuchten frischen offenen Brüchen 12 mal (36,4%) zu beobachten.

Wir müssen annehmen, daß es sich bei dieser Hypertrophie um eine Art Wachstums- und Differenzierungsimpuls auf das benachbarte Gewebe handelt, und zwar einen Wachstumsimpuls in alle Richtungen: Länge, Breite, Dicke. Man wird an ähnliche Vorgänge bei der Osteomyelitis erinnert, wo der Knochen auch manchmal rascher wächst. Eine interessante Besonderheit erblicken wir darin, daß es sich offenbar nicht nur um ein allgemeines Größerwerden der Kniescheibe handelt, sondern wenigstens zum Teil um Anlagerungen, die sich röntgenologisch nicht nachweisen lassen, also nicht kalkhaltig sind. Über die gewebliche Art dieser Apositionen lassen sich nach den bisherigen Untersuchungen keine Aussagen machen. Man könnte an Osteoidauflagerungen denken, oder an eine indurierende parapatellare Fibrositis. Eine nähere Un-

(1) Feistkorn, Röntgenpraxis 1931, 945.

(2) Böhler, Technik der Knochenbruchbehandlung 1957, 1602

(3) Schönbauer, Brüche der Kniescheibe. Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie, 42. Band 1959, 72.

tersuchung in dieser Richtung stößt auf Schwierigkeiten, da sie eine Probe-excision am Kniegelenk lange Zeit nach Abheilung des Bruches aus rein dia-gnostischen Gründen erforderlich machen würde, die dem Patienten aus ver-ständlichen Gründen nicht zumutbar ist. Es muß einer geeigneten Gelegen-heit überlassen bleiben, bei einer Obduktion eines Falles histologisch die Art der Hypertrophie zu klären. Eine solche Untersuchungsmöglichkeit war uns jedoch nicht gegeben.

Ebenso könnte es interessant sein, zu untersuchen, ob die beschriebenen Ver-änderungen in einem bestimmten Lebensabschnitt stärker zutage treten. Wir haben versucht, an Hand unseres Materials Beziehungen zwischen Alter des Patienten und eingetretener Vergrößerung festzustellen. Von den klinisch un-tersuchten Fällen waren

20 - 40 Jahre alt	7 Personen
40 - 60 " "	17 "
über 60 " "	8 "

Bei einer diesbezüglichen Auswertung der Tabellen hielten sich die Ergebnis-se der Verbreiterungen in den einzelnen Gruppen in etwa die Waage. Dies kann bei der kleinen Anzahl der Patienten, insbesondere der Jugendlichen, ein reiner Zufallsbefund sein. Unser Material gibt keinen verwertbaren Hin-weis auf eine Altersstufe, in der die Patellavergrößerung bevorzugt vorkommt.

Eine andere interessante Frage wäre die nach der Progredienz der Hypertrophie. Dazu wäre erforderlich, Patienten, die einmal eine Patellafraktur erlitten hatten, im Abstand einiger Jahre mehrmals klinisch und röntgenologisch nach-zuuntersuchen. Nun setzt sich unser Röntgenmaterial zum großen Teil aus Fällen zusammen, die außerhalb behandelt worden sind, und nur im Zuge ei-nes Rentenverfahrens zu einer einmaligen Begutachtung die Universitätsklinik aufsuchten. Die Vergleichsmöglichkeiten zu älteren Aufnahmen sind daher gering. Trotzdem konnte in einigen Fällen ein deutliches Größerwerden der frakturierten Kniescheibe festgestellt werden. (Siehe Abb. 3c, Kasuistik Fall 5). Auch bei der klinischen Untersuchung gaben einige Patienten spontan an, ihre Kniescheibe würde immer breiter. (Vgl Kasuistik Fall 8).

Von besonderer Wichtigkeit ist es, zu untersuchen, welche Patienten stärke-re Beschwerden behalten, und wie sich eine lege artis durchgeführte Behand-lung des Kniescheibenbruches, die heute meist in operativer Freilegung und Drahtnaht besteht, evt. vorteilhaft auf die später entstehenden geweblichen Veränderungen auswirkt.

Da es sich bei den für diese Untersuchungen ausgewählten Patienten größtenteils um Rentenempfänger handelte, die die notwendige Untersuchung der Kniescheiben für eine Kontrolle über die Notwendigkeit ihrer monatlichen Entschädigung hielten, wurden fast stets Beschwerden angegeben. Die Beschwerden treten auf bei Witterungswechsel, Treppensteigen, Knien, schwerer körperlicher Arbeit, sie äußern sich aber auch als Schwäche und Unsicherheitsgefühl im Kniegelenk. Es wurde versucht, durch eingehende Durchsicht der Gutachten und genauem Befragen der Patienten die Angaben wenigstens teilweise zu objektivieren und Beziehungen zwischen der Art der Behandlung und später entstehenden geweblichen Veränderungen bzw. bleibenden Beschwerden aufstellen zu können. Dies ist aus verschiedenen Gründen nicht in ausreichendem Maße gelungen.

Es mußten Patienten gefunden werden, die

1. einander im Alter etwa entsprachen
2. deren Röntgenbilder vom Unfalltag vor und nach der Einrichtung, bzw. konservativen Behandlung vorhanden waren,
3. die Schwere des Unfalls mußte etwa die gleiche sein,
4. es mußten Kontrollaufnahmen in ungefähr entsprechenden zeitlichen Abschnitten vorliegen.

Diese Bedingungen konnten nicht in ausreichendem Maße erfüllt werden. Für eine solche Auswahl war die Anzahl der für diese Untersuchung zur Verfügung stehenden Fälle zu gering. Zudem kamen viele Patienten, wie schon erwähnt, nur zur wiederholten Begutachtung in die Universitätsklinik, so daß dann keine Röntgenbilder vom Unfalltag vorlagen.

Es fällt jedoch auf, daß in allen Fällen gröberer Vergrößerungen sich gleichzeitig eine ausgeprägte Arthrosis deformans findet, die sich häufig bei ungenügend reponierten oder fixierten Frakturen einstellt. (Vgl. Abb. 4, Kasuistik Fall 6). Daraus ergibt sich, daß eine exakte Wiederherstellung der anatomischen Form bei der Behandlung anzustreben ist, wenn die Patellektomie vermeidbar erscheint. Dieser sollte jedoch im Hinblick auf das funktionelle Ergebnis weiterer Raum gegeben werden.

VI. KASUISTIK

Die für die Kasuistik ausgewählten Fälle sollen in ihrer Reihenfolge eine Art Gerüst dieser Arbeit darstellen und zugleich eine Zusammenfassung des Gesagten ermöglichen.

Die Untersuchung über eine Vergrößerung früher einmal frakturierter Kniescheiben wurde zunächst mit einer Auswertung der vorhandenen Röntgenaufnahmen begonnen. Bei der vergleichenden Betrachtung der gesunden und der gebrochenen Kniescheibe eines Patienten zeigten sich in manchen Fällen Größendifferenzen, die besonders auffällig in den Längenunterschieden zutage traten. Es trat damit aber auch folgendes Problem auf: Nicht jede Verlängerung mußte ausschließlich durch eine echte Hypertrophie bedingt sein.

Fall 1-4 demonstrieren Vergrößerungen, die in einer Chondromatose der Gelenkkapsel, (Verlängerung und Verbreiterung) Verkalkung der Patellaansatzsehne, Pseudarthrose und Verbindung der auseinandergewichenen Bruchstücke durch Kallus (Verlängerungen) ihren Ursprung nehmen. Allerdings konnte in einem Teil auch dieser Fälle durch Vergleich der Röntgenbilder mit den Ergebnissen späterer klinischer Untersuchung gezeigt werden, daß eine zusätzliche Vergrößerung bestimmender Faktor in einer echten Hypertrophie zu suchen ist.

Eine ausschließlich auf Hypertrophie beruhende Verlängerung zeigt Fall 5. Hier scheint, nach dem Röntgenbild zu urteilen, keine Dehizens vorzuliegen.

Die vielen Fehlermöglichkeiten bei der Auswertung der Längendifferenzen zwischen gesunder und früher frakturierter Patella war jedoch störend. Wir legten im Folgenden daher mehr Wert auf die Ergebnisse der Breitenmessung. Als Beispiel einer eindeutigen röntgenologischen Verbreiterung zeigt Fall 6 eine Breitendifferenz von 0,5 cm.

Es fanden sich bei der klinischen Untersuchung zwei Gruppen, die jeweils durch einen Fall (7 und 8) charakterisiert sind: Solche, bei denen die klinisch festgestellte Vergrößerung ungleich größer ist, als die auf dem Röntgenbild gemessene (Fall 7) und solche, bei denen das Röntgenbild zwei maßgleiche Kniescheiben zeigt, die aber bei der klinischen Untersuchung eine erhebliche Verlängerung und Verbreiterung des verletzten Teiles erkennen lassen. (Fall 8).

Fall 1: Herr F. S. 54 Jahre

Unfallanamnese und Verlauf: Am 4.6.1941 bei der Arbeit die linke Kniescheibe gebrochen. (Keine näheren Angaben). Befund: Kniescheibenbruch im Bluterguss links. Operative Versorgung. Bei einer Nachuntersuchung 1948 wurde eine beginnende Arthrosis deformans festgestellt. 1952 mußte der gebrochene Draht entfernt werden.

Klinische Untersuchung:

Beschwerden: Das linke Bein neigt jetzt stärker zu Verkrampfungen. Seit einem halben Jahr Schmerzen in der linken Ferse, die auf Überlastung zurückgeführt werden. Nach angestrenzter Arbeit und langem Laufen Schmerzen im linken Knie. Bei schwerem Tragen Kraftlosigkeit im linken Bein.

Befund: Guter Allgemeinzustand. An beiden Unterschenkeln leichte Varizenbildungen. Keine Verfärbungen, keine Schwellungen. Die linke Kniescheibe ist deutlich verbreitert. Im Gelenk kein Erguss, Kniescheibenbeweglichkeit in allen Richtungen ausreichend. Bei Bewegungen des Kniegelenkes findet sich eine endgradige aktive und passive Beugebehinderung, keine Streckbehinderung. Beim Bewegen deutliches Knirschen und Reiben. Keine seitliche Aufklappbarkeit, kein Schubladezeichen. Der Gang erfolgt ohne Stock sicher und unter leichter Schonung des linken Beines. Der Stand auf dem linken Bein ist unsicherer als rechts. Die Muskulatur des linken Oberschenkels ist etwas verschmächtigt.

Masse:	Klinisch		Röntgenologisch	
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
Verletzte Pat.	9,5	9,5	7,5	7,5
Unverletzte Pat.	7,5	7,5	5,5	6,0

Röntgenbefund:

Zustand nach Kniescheibenbruch links. Deutliche Verbreiterung der Patella mit Osteophytenbildungen und Kalkablagerungen in der angrenzenden Sehne, Chondromatose der Gelenkkapsel. Arthrosis deformans links.

Dieser Fall wird erwähnt, um zu zeigen, daß nicht jede klinisch oder röntgenologisch festgestellte Vergrößerung eine Hypertrophie in unserem Sinn bedeuten muß. Hier hat das Röntgenbild eine Chondromatose der Gelenkkapsel gezeigt, die für die Vergrößerung verantwortlich gemacht werden muß. (Siehe Abb. 7).

Fall 2: Herr P. H. 60 Jahre

Unfallanamnese und Verlauf: Im Juni 1939 hat sich der Patient bei einem Autounfall die rechte Kniescheibe verletzt. Befund: Patellafraktur mit Sehnenabriss. Operative Behandlung. 1940 und 1941 Nachuntersuchung ebenfalls außerhalb, da Gangstörungen vorhanden. In den folgenden Jahren Besserung der Beschwerden, der Patient konnte seiner Arbeit nachgehen. Im Februar 1950 zog sich der Patient eine Verletzung am medialen Meniskus zu, als er in einem abschüssigen Flur ausrutschte. Seitdem rezidivierende Ergüsse im rechten Kniegelenk.

Klinische Untersuchung:

Beschwerden: Nach einem nervenärztlichen Gutachten ergibt sich, daß bei dem Patienten starke neurotische Überlagerung der Folgen seiner Kniescheibenverletzung für vorliegend erachtet werden.

Klinischer Befund: Der Patient benutzt beim Gehen zwei Stöcke, es wird vorwiegend das linke Bein belastet. Schwellungserscheinungen sind an den abhängigen Partien des rechten Beines nicht nachweisbar, jedoch ist die Muskulatur etwas schlaffer. Über der Haut des rechten Kniegelenkes verläuft eine bogenförmige, reizlose, kaum sichtbare 12 cm lange, glatte Operationsnarbe. Die Konturen des Gelenkes sind nicht verändert. Beim Betasten der rechten Patella sind keine groben Formveränderungen nachweisbar. Patellatanzen besteht nicht. Innerer wie äußerer Kniegelenkspalt sind normal, es wird auch kein Druckschmerz angegeben. Das Knie wird im Liegen vollkommen gestreckt gehalten. Aktive Beugung angeblich nicht möglich, passiv unter aktivem Widerstand langsam beugbar. Keine seitliche abnorme Beweglichkeit, keine Geräusche.

Umfangmasse: (aus Gutachten entnommen)

	rechts	links
	cm	cm
Wade	33,0	33,0
Kniegelenk	36,5	36,5
Oberschenkel	45,5	46,0
(15 cm oberhalb der Kniescheibe)		

Röntgenbefund:

Die Aufnahme des rechten Kniegelenks ergibt eine an seiner Spitze (distal) kolbig auslaufende Patella bei leicht angerauter Gelenkfläche. Unmittelbar vor der deformierten Spitze der Kniescheibe mehrere erbsgroße, bzw. eine streifenförmige Verknöcherung im Band der Patella. Die Struktur der Kniescheibe zeigt besonders im unteren Drittel alte Knochennarben.

Zustand nach altem Abriss der Spitze der rechten Patella mit Verknöcherung der unteren Kniescheibensehne, sowie unmittelbar hinter der Spitze der Kniescheibe im Fettkörper. Leichte Unebenheit der Gelenkfläche.

Messergebnisse im Röntgenbild:

frakturierte		unverletzte Patella	
Breite	Länge	Breite	Länge
cm	cm	cm	cm
5,0	5,1	5,0	4,5

Verkalkungen der Patellaansatzsehne sind nach Patellafrakturen nicht selten. Sie können bei der klinischen Messung eine Verlängerung der Kniescheibe vortäuschen. Auch dies ist nicht zu verwechseln mit dem hier zu untersuchenden Phänomen der eigentlichen Patellahypertrophie. (Siehe Abb. 8).

Fall 3 Herr G. D. 57 Jahre

Unfallanamnese und Verlauf: Am 30.4.1949 bei einem Autounfall vom Anhänger des Lastwagens geschleudert worden. Befund: Zertrümmerung der rechten Kniescheibe mit erheblicher Dislokation. Operative Versorgung des Kniegelenkes. 10 Tage feste Verbände, später medicomechanische Nachbehandlung. Normale Wundheilung und Konsolidierung. 1951 wurde die Entfernung des Drahtes nötig.

Klinische Untersuchung:

Beschwerden: Bei Witterungswechsel, beim Treppensteigen und schwerem Tragen Schmerzen im rechten Kniegelenk.

Befund: Über der Mitte der rechten Kniescheibe findet sich eine etwa 15 cm lange, reizlose, nach unten konvexe Operationsnarbe. Eine weitere etwa 4 cm lange Narbe, ebenfalls reizlos, zeigt sich am oberen Patellarand. Bei der Palpation läßt sich unter der größeren Narbe eine leichte Einkerbung in der Kniescheibe fühlen. Ein Erguß ist nicht nachweisbar. Die Beugung ist

nicht eingeschränkt, die Streckung endgradig geringfügig eingeschränkt. Seitliche Wackelbewegungen und Schubladenphänomen nicht nachweisbar. Bei Bewegungen im rechten Kniegelenk ist ein deutliches Reiben und Knarren hör- und fühlbar. Keine Muskelverschmächtigung am rechten Bein.

Masse : (nach Gutachten)

	rechts cm	links cm
Oberschenkel (15 cm über dem oberen Patellarand)	44,0	42,5
Unterschenkel (15 cm unter dem unteren Patellarand)	31,0	31,0
Kniegelenk (Patellamitte)	36,0	35,5

Röntgenbefund :

Es handelt sich um einen Zustand nach Trümmerfraktur der rechten Patella. Die Fragmente sind knöchern nicht völlig fest verbunden. Es besteht eine straffe Pseudarthrose. Die seitliche Aufnahme zeigt im Bereich des vorderen Patellarandes eine etwa bis zur Mitte der Patella reichende Konturenunterbrechung. Im Bereich der dorsalen Patellagelenkfläche ist die Struktur ebenfalls nicht ganz durchgebaut, es läßt sich auch hier eine Konturenunterbrechung nachweisen.

Masse im Röntgenbild:	frakturierte		unverletzte	
	Patella			
i. cm	Breite	Länge	Breite	Länge
	4,9	5,5	4,4	4,6

Sowohl der klinische Befund wie auch das Röntgenbild zeigen, daß die hier entstandene Verlängerung der Kniescheibe auf die Ausbildung einer straffen Pseudarthrose mit stärkerer Dislokation zurückzuführen ist. Man kann also auch hier nicht von einer Hypertrophie sprechen. (Siehe Abb. 1).

Fall 4: Herr W. E. 30 Jahre

Unfallanamnese und Verlauf: Am 27.1.1956 rutschte der Patient auf einer Treppe aus und stürzte auf das rechte Knie. Einweisung in die Klinik und operative Fixation der Bruchstücke, die 1,5 cm auseinanderklafften,

mittels Drahtnaht. Erneute Drahtumschlingung der Kniescheibe, da der Draht gerissen war. Oberschenkelgipsverband für 4 Wochen, dann medicomechanische Nachbehandlung.

Klinische Untersuchung:

Keine nennenswerten Beschwerden angegeben.

Klinischer Befund: Patient in gutem Allgemeinzustand. Über der rechten Kniescheibe fällt eine 14 cm lange bogenförmige, querverlaufende reizlose Narbe auf. Die Streckmuskulatur ist deutlich verschmälert. Die Umriss der Kniescheibe sind plump und etwas verstrichen. Die Gelenkkapsel des Kniegelenkes ist verdickt, jedoch nirgends druckschmerzhaft. Kniescheibe mäßig beweglich. Der Drahtknoten ist am Innenrand etwa im Bereich der Narbe unter der Haut zu fühlen. Schmerzen werden dabei nicht angegeben. Kein Kniegelenkserguss. Keine seitlichen Wackelbewegungen möglich. Leichte schubladenförmige Bewegungen sind am gebeugten Gelenk auszuführen. Das Kniegelenk läßt sich voll strecken und etwa bis 80° beugen.

Masse:	Klinisch		Röntgenologisch	
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
Verletzte Patella	8,0	7,5	4,7	4,9
Unverletzte Patella	6,5	6,0	4,7	4,4

Röntgenuntersuchung:

Bei einem Zustand nach Patellafraktur rechts und Anlegen einer Drahtumschlingung findet sich eine Stufenbildung an der Patellagelenkfläche sowie quer durch das Corpus Patellae verlaufende Strukturverdichtungslinien. Der Kalkgehalt der Patella ist rechts gegenüber links leicht herabgesetzt. Kniegelenkspalt seitengleich normal breit und glatt konturiert. Rechts kartilaginäre Exostose am distalen Femur.

Nach dem Röntgenbild hat man auch hier den Eindruck, als sei die vorhandene Längenzunahme durch eine Dehissenz bedingt, die jedoch knöchern überbrückt ist. Die später vorgenommene klinische Untersuchung ergab jedoch auch einen Maßunterschied in der Breite beider Kniescheiben, der auf dem Röntgenbild nicht nachzuweisen war. Dies konnte nicht durch eine Dehissenz bedingt sein. Es tauchte daher die Vermutung auf, ob nicht zusätzlich andere Faktoren für die Vergrößerung verantwortlich zu machen seien. (S. unten).

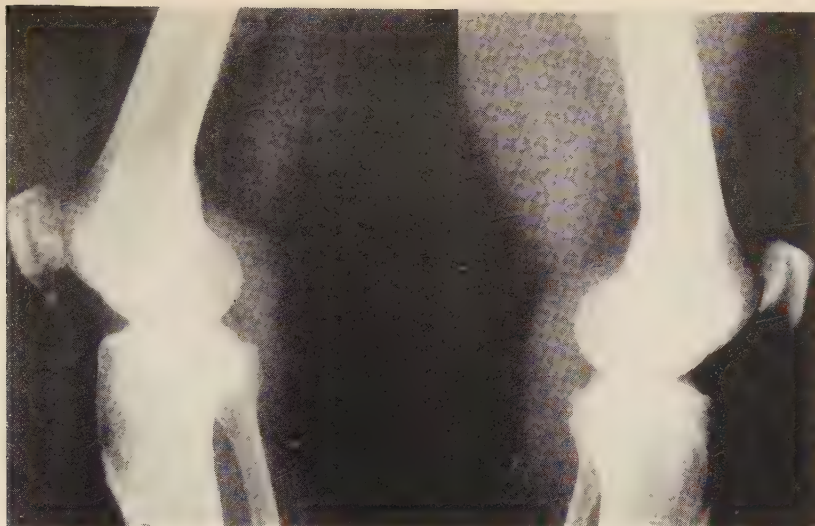


Abb. 8: a) frakturierte, b) unverletzte Patella. Zustand nach altem Abriß der rechten Patellaspitze mit Verknöcherung der unteren Kniescheibensehne sowie unmittelbar hinter der Spitze der Kniescheibe im Fettkörper. Die Messung ergibt auf dem Röntgenbild eine Längendifferenz von 0,6 cm, eine Brei- tendifferenz ist nicht vorhanden. Die verschiedene Länge der verletzten und der unverletzten Patella ist durch eine Verkalkung der Patellaansatzsehne be- dingt.



Abb. 9: a) gesunde Patella



Abb. 9: b) frakturierte Patella. Dieser Fall läßt sowohl röntgenologisch wie klinisch eine enorme Vergrößerung erkennen. Zunahme: Röntgenologisch: Breite: 2,4 cm; Länge: 3,2 cm. Klinisch: Breite: 6,0 cm; Länge: 8,0 cm



c) Die frakturierte Kniescheibe 1 Jahr später.

Fall 5 Herr A. L. 53 Jahre
Ifd. Nr. 12

Unfallanamnese und Verlauf: Am 8.12.1952 von einem 3 m hohen Bretterstapel abgerutscht und hinuntergefallen. Krankenhausaufnahme. Befund: Ausgedehnter Bluterguss des linken Kniegelenkes und mäßiger Gelenkerguss. Das Knie wird in leichter Beugstellung gehalten und kann nur wenig aktiv und passiv gebeugt oder gestreckt werden. Klinisch ist ein quer durch die Patella gehender Spalt zu tasten. Sternförmige Patellafraktur links-Behandlung durch Schiene, feuchte Umschläge, Hirudoidsalbenverbände. Nach Konsolidierung Beginn mit leichten Bewegungsübungen und Massagen.

Klinische Untersuchung:

Beschwerden: Beim Bergablaufen und Treppensteigen stechende Schmerzen im linken Knie. Durch zeitweilige Haltlosigkeit in diesem Knie sei der Patient schon öfters gefallen. Das unsichere Gefühl und die Kraftlosigkeit, besonders in gebeugter Stellung, mache sich besonders beim Radfahren bemerkbar. Auch könne er auf dem linken Knie nicht knien.

Befund: Die Konturen des Kniegelenks sind durch die Vergrößerung der Kniescheibe vergrößert. Sonst keine Schwellung, keine Verfärbung, kein Gelenkerguß. Die Patella ist gut verschieblich, man fühlt jedoch, wie auch beim Bewegen des Kniegelenkes, deutliches Reiben und Knarren. Die Beweglichkeit ist bei der Streckung nicht eingeschränkt. Aktive Beugung bis 65°. Passiv läßt sich das Kniegelenk nur um wenige Grade mehr unter Schmerzäußerung beugen. Kein Schubladezeichen. Die grobe Kraft des linken Beines ist noch etwas herabgesetzt, die Muskulatur des linken Oberschenkels deutlich, die der linken Wade geringgradig verschmächtigt.

Masse:	Klinisch		Röntgenologisch	
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
Verletzte Patella	7,0	7,0	6,1	6,5
Unverletzte Patella	5,5	6,0	5,2	5,1

Röntgenbefund:

Die Röntgenaufnahmen beider Kniegelenke zeigen eine besonders im Bereich der linken Kniescheibe ausgeprägte Arthrosis deformans. Der Bruchspalt, der quer durch die linke Kniescheibe verläuft, ist noch zu erkennen, aber bereits

weitgehend durchgebaut. Keine wesentlichen Entkalkungserscheinungen. Zustand nach Querfraktur der linken Patella.

Dieser Fall zeigt eine echte Verlängerung, die nicht durch Dehiszenz o.ä. vorgetäuscht wird. (Siehe Abb. 3). Besonders interessant ist hier der Vergleich zwischen zwei Aufnahmen der frakturierten Kniescheibe, die zeitlich um 1 1/2 Jahre auseinander liegen. Der Abstand zwischen dem distalen Pol der Patella zur Tibia ist um ein wenig kleiner geworden. (Siehe Abb. 3c).

Fall 6: Herr W. W. 50 Jahre
Ild. Nr. 45

Unfallanamnese und Verlauf: Am 29.4.37 beim Einladen eines Waggons auf das rechte Knie gestürzt. Die Patellafraktur wurde nach 8 Tagen operativ versorgt. Stationäre Behandlung über 3 Monate. Nach Konsolidierung medicomechanische Nachbehandlung. In den ersten Jahren nach dem Unfall habe sich der Zustand langsam gebessert, dann aber erfolgte erneute Verschlimmerung. Die Minderung der Erwerbsfähigkeit ist jetzt auf 25% festgesetzt.

Klinische Untersuchung:

Beschwerden: Dauernde Schmerzen im Bereich des rechten Kniegelenks, auch nachts. Die Schmerzen verstärkten sich bei längerer Belastung, insbesondere auch dann, wenn er länger gesessen habe. Abends werde das Kniegelenk häufig noch dick. Auch knicke ihm das Gelenk manchmal nach vorn ein.

Befund: Mittelkräftiger Mann in gutem Allgemeinzustand. Der Gang ist mit und ohne Stock rechts etwas hinkend. Bei der vergleichenden Betrachtung beider Beine fallen keine Muskelverschmächtigungen auf. Die Muskulatur des rechten Unterschenkels fühlt sich angedeutet schlaffer an als die des linken. Das Relief des rechten Kniegelenkes ist deutlich verbreitert und verstrichen. Über die Vorderseite des Gelenkes zieht eine 21 cm lange bogenförmige, reizlose Narbe, die auf der Unterlage leicht verschieblich und nicht druckempfindlich ist. Die Kniescheibe selbst ist erheblich verbreitert und in ihrer Verschieblichkeit gegenüber der linken Seite um die Hälfte eingeschränkt. Bei der Prüfung der seitlichen Verschieblichkeit ist ein deutliches Reiben tastbar. Ein Anhalt für einen Gelenkerguß fand sich nicht. Streckung bis 180° möglich, Beugung bis 60°. Bei Versuch fremdtätiger Beugung werden Schmerzen angegeben. Bei allen Bewegungen deutliches Reiben und Knirschen.

Masse: (nach Gutachten)

	rechts cm	links cm
Oberschenkel (15 cm oberhalb des oberen Patellapoles)	47,0	47,0
Kniegelenk (über der Patella-mitte)	37,5	35,0
Unterschenkel (größter Umfang)	32,0	32,0

Röntgenbefund:

Am linken Kniegelenk kein krankhafter Befund. Rechts zeigt sich als Folge einer alten Patellafraktur eine Deformierung der Patella im Bereich der distalen Hälfte sowie eine deutliche Strukturstörung. Die Fragmente sind knöchern miteinander verbunden. Zeichen einer Arthrosis deformans rechts.

Masse im Röntgenbild:	frakturierte		unverletzte	
	Patella			
i. cm	Breite	Länge	Breite	Länge
	7,0	5,8	5,8	4,8

Die ap-Aufnahme zeigt eine Verbreiterung der frakturierten Patella. Hier müssen wir es mit einer wirklichen Vergrößerung zu tun haben, da sich bei einer Querfraktur eine Dehiscenz nur auf die Länge der Kniescheibe auswirken würde. (Sieh Abb. 4).

Fall 7: Herr J. H. 42 Jahre
lfd. Nr. 8

Unfallanamnese und Verlauf: Am 7.6.51 rutschte der Patient auf nassem Boden aus und schlug auf das rechte Knie. Mäßige Schwellung des Gelenkes sowie unmittelbar über der Kniescheibe. Das Röntgenbild ergibt eine Trümmerfraktur der rechten Patella ohne wesentliche Dislokation. Operative Versorgung. Medicomechanische Nachbehandlung.

Klinische Untersuchung:

Beschwerden: Der Patient habe ständig Schmerzen im rechten Knie; besonders das Gehen auf Treppen sei beschwerlich, Er könne nicht knien und sei daher in seiner Arbeit behindert. Der Patient gibt spontan an, er habe die

Beobachtung gemacht, daß die Kniescheibe ständig größer werde.

Befund: Die Konturen des Kniegelenkes sind vergrößert. Die Operationsnarbe ist reizlos und auf der Unterlage verschieblich. Druckschmerz am rechten medialen Kniegelenkspalt. Die rechte Kniescheibe ist verbreitert und nur gering verschieblich. Streckung frei, Beugung bis zu 60° . Bei Überstreckung und Versuch passiver Weiterbeugung, die um etwa 10° möglich ist, werden Schmerzen angegeben. Deutliches arthrotisches Reiben im rechten Kniegelenk, gering auch links. Beim Gehen wird das linke Bein deutlich mehr belastet.

Maße:	Klinisch		Röntgenologisch	
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
Verletzte Patella	8,0	8,5	6,1	5,4
Unverletzte Patella	6,5	7,0	5,3	5,1

Röntgenbefund:

Die rechte Patella ist nicht nur verformt, sondern auch in ihrer Struktur uneinheitlich. Warzenartige Knochenauflagerungen an der rechten Patellagelenkfläche. Parossale Verknöcherungen am distalen Femurschaftende medial oberhalb des Femurkondylus. Zustand nach knöchern ausgeheilten Patellafraktur rechts. Leichte Arthrosis deformans, rechts aber nicht ausgeprägter als links. Vergleicht man die Ergebnisse der klinischen Untersuchung mit dem Röntgenbild, so stellt man fest, daß zwar auch im Röntgenbild eine Vergrößerung vorliegt, die klinisch gemessene aber wesentlich höhere Werte erreicht. Dies war ein Hinweis darauf, daß es sich auch um nicht kalkhaltige Auflagerungen handeln könnte (Siehe Abb. 6).

Fall 8: Herr W. H. 44 Jahre
Ild. Nr. 10

Unfallanamnese und Verlauf: Der Patient sei vor einem Jahr beim Abschnallen eines Transportwagens gestolpert und auf das linke Knie aufgeschlagen. Befund: Das Knie ist erheblich geschwollen, es besteht ein Hämatom, sowie das Phänomen der tanzenden Patella. Die Kniescheibe ist nicht abzugrenzen. Das Bein wird in Streckstellung gehalten, Beugung unmöglich. Patellafraktur mit Dislokation um ca. 1 cm. Cerclage und Gipslongette. Komplikationsloser postoperativer Verlauf. Nach 9 Wochen ambulante Bg-Heilbehandlung.

Klinische Untersuchung:

Beschwerden: Beim Arbeiten und langem Stehen Schwächegefühl im linken Bein und Anschwellen des Kniegelenkes. Beim Treppensteigen fehlende Gewalt. Bei Überanstregungen Schmerzen im linken Knie.

Befund: Ausreichend guter Allgemeinzustand. Die äußeren Formen des Kniegelenkes wirken infolge einer leichten Verbreiterung der Patella etwas verstrichen. Operationsnarbe reizlos und auf ihrer Unterlage leicht verschieblich. Das Spiel der Patella ist noch geringfügig eingeschränkt. Die Patella selbst ist nicht druckempfindlich. Kein Anhalt für Diskontinuität. Kein Gelenkerguß. Beim Beugen und Strecken des Gelenkes gegen Widerstand wird links nicht die gleiche Kraft entwickelt wie rechts. Am linken Unterschenkel besteht eine leichte Verschmächtigung der Weichteile der Muskulatur.

Masse:	Klinisch		Röntgenologisch	
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
Verletzte Patella	7,0	7,0	4,7	4,5
Unverletzte Patella	6,0	6,0	4,7	4,3

Röntgenbefund: Zustand nach Patellafraktur rechts.

Das Röntgenbild weist keine Besonderheiten auf, der Bruch ist gut verheilt, die Reste der Drahtnaht entfernt. So schien der Fall zu denen zu zählen, bei denen keine Hypertrophie der Patella eingetreten war. Die klinische Untersuchung ergab jedoch eine eindeutige Verbreiterung und Verlängerung der Kniescheibe um jeweils 1 cm. Es muß sich hierbei also um nicht kalkhaltige Auflagerungen handeln. (Siehe Abb. 5).

Fall 9: Herr F. H. 68 Jahre
Ild. Nr. 9

Unfallanamnese und Verlauf: Beim Obstpflücken von der Leiter abgerutscht und mit dem rechten Bein zwischen die Sprossen gefallen, dabei schlug das rechte Knie auf eine Sprosse auf. Der Bruch wurde durch Drahtnaht versorgt.

Klinische Untersuchung:

Beschwerden: Bei Witterungswechsel und längerem Stehen und Gehen habe er Schmerzen im rechten Knie und zwar im Bereich der Kniescheibe. Seiner Beschäftigung als Landwirt gehe er nach, so gut es geht.

Befund: Das rechte Kniegelenk erscheint gegenüber dem linken erheblich verdickt, besonders in der Kniescheibengegend. Es besteht jedoch keine Druckempfindlichkeit, kein Gelenkerguß und kein Anhalt für einen Bandschaden. Die Beugung des rechten Knies gelingt aktiv bis 70° , passiv bis 65° . Bei weiteren Beugeversuchen werden Schmerzen angegeben. Im linken Kniegelenk ist eine Beugung bis 50° möglich. Die an der medialen Seite der Kniescheibe verlaufende 15 cm lange, nach außen konvexe Narbe ist reizlos und auf der Unterlage gut verschieblich.

Maße:	Klinisch		Röntgenologisch	
	Breite cm	Länge cm	Breite cm	Länge cm
Frakturierte Patella	13,0	15,0	6,9	8,0
Unverletzte Patella	7,0	7,0	4,5	4,8

Röntgenbefund: Bei einem Zustand nach Querfraktur der Patella rechts und Osteosynthese durch Drahtnaht findet sich eine im ganzen stark vergrößerte Kniescheibe, wobei die Vergrößerung gegenüber älteren Aufnahmen zugenommen hat. Konturen besonders kranial und lateral unregelmäßig, Gelenkfläche glatt. Die Knochenstruktur ist unregelmäßig, die ehemalige Frakturlinie noch angedeutet erkennbar.

Dieser Fall stellt eine Excessivform der Hypertrophie dar, die als Besonderheit gezeigt werden soll. Sie erinnert an M. Paget. (Siehe Abb. 9).

VII. ABSCHLUSS: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

1. Nach Kniescheibenfrakturen tritt häufig eine reelle Vergrößerung der Patella auf.
2. Diese Vergrößerung betrifft sowohl die Länge als auch die Breite, wobei diese nicht durch eine nicht behobene Dislokation mit Dehizensz erklärt werden kann.
3. Durch klinische Messung am Verletzten wird eine Verbreiterung der Patella wesentlich häufiger als im Röntgenbild, auch wenn man von geringeren Unterschieden absieht und nur solche von mehr als 0,5 cm, die sicher außerhalb der Meßfehlergrenze liegen, berücksichtigt.
4. In einigen Fällen konnte auch eine mit der Zeit zunehmende Verbreiterung der Patella festgestellt werden.

5. Aus der Diskrepanz zwischen der Häufigkeit der Verbreiterungen im Röntgenbild und bei direkter Messung muß geschlossen werden, daß daran nicht Schatten gebendes Hartgewebe (Osteoid) beteiligt ist.
6. Eine Altersabhängigkeit des Auftretens von Größenzunahme der Patella wurde nicht festgestellt.
7. Die stärksten Patellavergrößerungen wurden in Verbindung mit sekundär deformierenden Kniearthrosen nach Frakturen beobachtet, die nicht befriedigend reponiert und fixiert werden konnten. Dieser Umstand drängt dazu, der Indikation zur Patellectomie schon bei der Frühversorgung der Patellafrakturen, wenn es sich um nicht restituierbare Stückbrüche handelt, größeren Raum zu geben. In den Fällen, in denen die Patellectomie dennoch vermeidbar erscheint, ist eine exakte Wiederherstellung ihrer Form bei der Osteosynthese für das funktionelle Ergebnis entscheidend.



LEBENS LAUF

Am 15.7.1934 wurde ich, Sigrid v. Braunmühl, Tochter des Oberforstmeisters Hermann v. Braunmühl und seiner Ehefrau Gerda, geb. Zemke, in Breslau/Schlesien als Älteste von sieben Geschwistern geboren.

Im Jahre 1938 zogen wir nach Reichenberg/Sud um. Dort besuchte ich von 1940-43 die Volksschule und nach bestandener Aufnahmeprüfung die ersten beiden Klassen der Oberschule für Mädchen.

Die Ereignisse der Zeit von 1945-1947 machten einen geregelten Schulunterricht unmöglich, Nach der Zwangsevakuation in den Westen wurde ich 1947 in Siegen in die Untertertia der dortigen Mädchenoberschule eingeschult. Von 1948-1953 besuchte ich das neusprachliche Mädchengymnasium in Pützchen bei Bonn, wo ich 1953 die Reifeprüfung ablegte.

Ein halbes Jahr Aufenthalt in der französischen Schweiz als Haushaltshilfe half meine Sprachkenntnisse vervollständigen.

Im Wintersemester 1953 begann ich das Medizinstudium in Mainz und meldete mich nach fünf Semestern zum Physikum. Nach bestandener ärztlicher Vorprüfung immatrikulierte ich im Sommer 1956 an der Universität München, im Winter wieder in Mainz.

Im November 1959 beendete ich das Staatsexamen an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und begann anschliessend die Medizinalassistentenzeit an der Mainzer Hals-Nase-Ohrenklinik. Seit April 1960 bin ich an der Städtischen Frauenklinik in Rheydt tätig.

Sigrid v. Braunmühl



